

ISSN 1516-845X

Carlos Ricardo Fietz
Mário Artemio Urchei

BALANÇO HÍDRICO SEQUÊNCIAL
DA REGIÃO DE DOURADOS, MS,
PERÍODO DE 1979 A 1998



Agropecuária Oeste

Dourados, MS
2000

Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 14

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Agropecuária Oeste

Área de Comunicação Empresarial - ACE

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó - Caixa Postal 661

Fone: (67) 425-5122 - Fax (67) 425-0811

79804-970 Dourados, MS

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES:

Júlio Cesar Salton (Presidente), André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Edelma da Silva Dias, Eliete do Nascimento Ferreira, Henrique de Oliveira, José Ubirajara Garcia Fontoura, Luís Armando Zago Machado e Luiz Alberto Staut

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes

Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

Capa e foto: Nilton Pires de Araújo

TIRAGEM: 700 exemplares

IMPRESSÃO: Gráfica Seriemá - (67) 422-4664

CIP-Catálogo-na-Publicação
Embrapa Agropecuária Oeste

Fietz, Carlos Ricardo

Balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, período de 1979 a 1998 / Carlos Ricardo Fietz; Mário Artemio Urchei. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.

25p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 14).

ISSN 1516-845X

1.Balanço hídrico- Brasil- Mato Grosso do Sul- Dourados. 2.Precipitação- Brasil- Mato Grosso do Sul- Dourados. I.Urchei, Mário Artemio. II.Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados, MS). III.Título. IV.Série.

CDD 551.57098172

© Embrapa, 2000

APRESENTAÇÃO

Na região de Dourados, MS, o clima caracteriza-se por apresentar períodos de estiagem de duração e ocorrência variáveis, sendo muitas vezes apontado como responsável por frustrações de safras. No entanto, o sucesso dos sistemas de produção dependem do uso de uma série de tecnologias adequadas ao ambiente.

Com este trabalho é possível ter-se uma visão geral do balanço hídrico regional, que é o resultado da combinação da ocorrência de chuvas com as perdas de água para a atmosfera.

Este conjunto de informações é importante ferramenta para o gerenciamento das propriedades agrícolas, permitindo melhor planejamento das atividades, como o escalonamento dos cultivos, o uso de irrigação e outras práticas que reduzam as perdas de água, como o Sistema Plantio Direto.

JOSÉ UBIRAJARA GARCIA FONTOURA
Chefe Geral da Embrapa Agropecuária Oeste

SUMÁRIO

1.	<hr/>	INTRODUÇÃO	7
2.	<hr/>	METODOLOGIA	8
3.	<hr/>	RESULTADOS	10
4.	<hr/>	CONCLUSÕES	24
5.	<hr/>	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

BALANÇO HÍDRICO SEQUÊNCIAL DA REGIÃO DE DOURADOS, MS, NO PERÍODO DE 1979 A 1998

Carlos Ricardo Fietz¹
Mário Artemio Urchei²

1. INTRODUÇÃO

As necessidades hídricas das culturas dependem dos fatores climáticos, dos atributos do solo, da espécie considerada e do estágio de desenvolvimento da mesma. Muitas vezes, o déficit e o excesso de água são associados apenas com a falta ou ocorrência de chuvas. No entanto, a forma mais recomendada de identificar e quantificar essas grandezas é através do balanço hídrico, que contabiliza a entrada, a saída e o armazenamento de água no sistema solo-planta.

As informações fornecidas pelo balanço hídrico são fundamentais para minimizar riscos, auxiliando na tomada de decisão quanto à melhor época de semeadura, colheita e tratos culturais. Além disso, essas informações possibilitam o planejamento e o manejo racional da irrigação.

Com o objetivo de caracterizar a região de Dourados, MS, quanto a ocorrência de déficit e excesso de água, determinou-se o balanço hídrico sequencial dos anos 1979 a 1998.

2. METODOLOGIA

O trabalho baseou-se em dados diários de evapotranspiração de

¹ Eng. Agr., Dr., CREA nº 45929/D-RS, Visto 5606-MS, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: fietz@cpao.embrapa.br

² Eng. Agr., Dr., CREA nº 110260/D-SP, Visto 7974-MS, Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: urchei@cpao.embrapa.br

referência e de precipitação pluviométrica de um período de, aproximadamente, 20 anos (junho de 1979 a dezembro de 1998). A precipitação e os elementos meteorológicos utilizados na estimativa da evapotranspiração (temperatura e umidade relativa do ar, número de horas de brilho solar e velocidade do vento) foram coletados na Estação Agrometeorológica da Embrapa Agropecuária Oeste de Dourados (MS), cujas coordenadas geográficas são: 22°14'S, 54°49' W e altitude média de 452m. O clima da região é o Cwa pela classificação de Köppen (mesotérmico úmido, com verão chuvoso).

A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método FAO Penman-Monteith (Allen et al., 1998):

(1)

$$ET_0 = \frac{0,408DR_n + g \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{D + g (1 + 0,34U_2)}$$

em que:

ET_0 = evapotranspiração de referência (mm-dia);

R_n = saldo de radiação ($MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$);

T = temperatura média do ar a 2m ($^{\circ}C$);

U_2 = velocidade média do vento a 2m ($m\ s^{-1}$);

e_s = pressão de saturação do vapor d'água (kPa);

e_a = pressão atual do vapor d'água (kPa);

D = inclinação da curva de variação da pressão de saturação do vapor d'água com a temperatura ($kPa\ ^{\circ}C^{-1}$);

j = constante psicométrica ($0,0639\ kPa\ ^{\circ}C^{-1}$).

O método FAO Penman-Monteith, recomendado como padrão para estimativa da evapotranspiração de referência, foi desenvolvido com base em uma "cultura hipotética" de aproximadamente 0,12m de altura, resistência do dossel de $70s\ m^{-1}$ e albedo de 0,23, assemelhando-se a um gramado em pleno crescimento e adequadamente umedecido.

O saldo de radiação foi estimado em função do número de horas de brilho solar diário, temperatura e umidade do ar, albedo e latitude, conforme metodologia apresentada em Allen et al. (1998).

Os coeficientes da equação de Ångström, utilizados na estimativa da radiação solar e radiação solar em dias sem nuvens, foram obtidos de acordo com Associação ... (1998) para locais com latitudes de 0° a 60°, ou seja, $b = 0,52$ e $a = 0,29 \cos f = 0,27$, em que f é a latitude.

A velocidade média do vento a 10m (U_{10}) foi convertida para 2m de altura, por intermédio da equação 2 (Allen et al., 1998):

$$(2)$$

O déficit e o excesso hídrico foram determinados através de um balanço hídrico diário sequencial, realizado segundo a metodologia de Thornthwaite & Mather (1955), sendo as análises realizadas com os valores acumulados de cada decêndio. Considerou-se que no início do balanço hídrico o solo estava com armazenamento de 4,870.

A disponibilidade hídrica do solo ($U_2 = U_{10} \frac{(67,08 - 10) \cdot 0,42}{56,0}$) 56,0mm para a camada 0-1,0m, foi calculada com base em dados de umidade volumétrica nas tensões de 10kPa e 1,5MPa de 144 curvas de retenção de um latossolo roxo (Fietz, 1998), uma das principais unidades pedológicas da região de Dourados.

3. RESULTADOS

Com os valores médios de déficit e de excesso hídrico (Fig. 1), pode-se analisar o comportamento dessas duas variáveis no transcorrer do ano, no período de 1979 a 1998. Assim, verifica-se que em maio e junho ocorreram os menores valores médios de déficit hídrico, apesar desses meses apresentarem baixos índices de precipitação. Esse comportamento pode ser atribuído à pequena demanda evapotranspirativa desses meses que possibilita manter um relativo equilíbrio hídrico.

O terceiro decêndio de agosto e os dois primeiros de setembro apresentaram os maiores valores médios de deficiência hídrica. Apesar desses

decêndios não apresentarem as maiores taxas de evapotranspiração, que ocorrem em novembro, dezembro e janeiro, esses resultados devem-se aos índices relativamente baixos de precipitação deste período.

Em janeiro, outubro, novembro e dezembro também ocorreram valores altos de deficiência hídrica, devido à grande demanda evapotranspirativa e à distribuição irregular das chuvas nesses meses, nos quais, freqüentemente, são registrados veranicos e estiagens. Geralmente, nesses meses também ocorrem os estádios fenológicos mais sensíveis à escassez de água das culturas de verão, justificando tecnicamente o uso da irrigação, em caráter complementar, na região de Dourados.

O maior valor médio de excesso hídrico ocorreu no terceiro decêndio de maio, seguido do segundo decêndio de março e de janeiro e do primeiro de dezembro. Por sua vez, no período compreendido do terceiro decêndio de junho até o terceiro de agosto ocorreram os menores valores médios de excedente hídrico (Fig. 1).

A Fig. 2 apresenta a freqüência de déficit hídrico decendial superior a 50% da disponibilidade hídrica do solo (28mm). No período que vai do segundo decêndio de agosto até o segundo de setembro, houve a maior freqüência de déficit hídrico (28% das vezes), seguido do período compreendido do terceiro decêndio de dezembro ao segundo de janeiro (15% das vezes). Deve-se ressaltar que o terceiro decêndio de agosto foi o que apresentou a maior freqüência de deficiência hídrica, ou seja, dez vezes em 20 anos.

Em junho, mês que geralmente apresenta os menores índices de precipitação do ano, não houve deficiência hídrica superior a 28 mm (Fig. 2). Comportamento semelhante ocorreu nos segundos decêndios de fevereiro e de março.

Na Fig. 3 está apresentada a freqüência de excesso hídrico superior à água disponível do solo (56mm). No período que compreende o segundo decêndio de junho até o terceiro de agosto não foi registrado excedente hídrico superior a 56mm, o que pode ser atribuído aos baixos índices de precipitação, que geralmente ocorrem neste período. Pode-se também observar que no terceiro decêndio de dezembro foi registrada a maior freqüência de excedente superior à disponibilidade hídrica do solo.

Nas Figuras 4 a 23 são apresentados, para cada ano da análise, os valores acumulados dos principais componentes do balanço hídrico.

Examinando-se essas figuras, pode-se identificar muitos detalhes do balanço hídrico no período analisado. Assim, por exemplo, é possível constatar que no segundo decêndio de março de 1985 (Fig. 10) ocorreu o maior excesso hídrico do período de 1979 a 1998, superior a 270mm. Também neste ano, foi registrado, no terceiro decêndio de dezembro, o maior déficit, superior a 64mm.

4. CONCLUSÕES

Os menores índices de deficiência hídrica na região de Dourados, no período de 1979 a 1998, ocorreram nos meses de maio e junho. O terceiro decêndio de agosto e os dois primeiros de setembro apresentaram os maiores valores médios de deficiência hídrica. O período de outubro a janeiro também apresentou altos índices de escassez de água, justificando tecnicamente na região o uso da irrigação, em caráter complementar. Os menores valores médios de excedente hídrico ocorreram no período compreendido do terceiro decêndio de junho até o terceiro de agosto. Não foi identificado nenhum período contínuo do ano com a tendência de concentrar os valores maiores de excesso hídrico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 297p. (FAO. Irrigation and Drainage

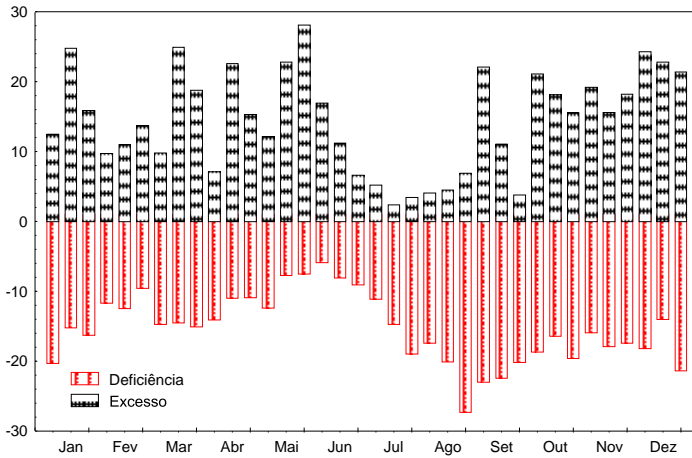


FIG. 1. Valores médios de déficit e excesso hídrico na região de Dourados, MS (1979 a 1998).

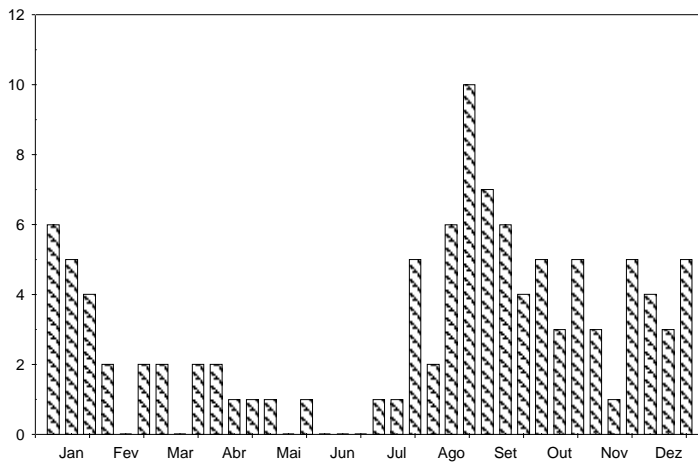


FIG. 2. Frequência de déficit hídrico superior a 50% da disponibilidade hídrica do solo (28mm) na região de Dourados, MS (1979 a 1998).

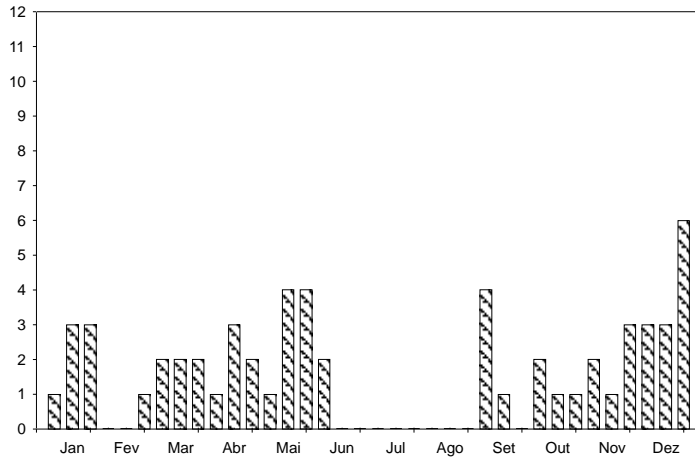


FIG. 3. Frequência de excesso hídrico superior a disponibilidade hídrica do solo (56mm), na região de Dourados, MS (1979 a 1998).

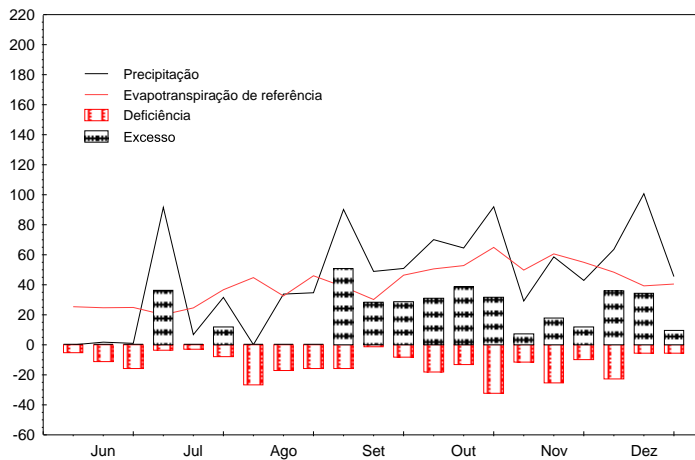


FIG. 4. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1979.

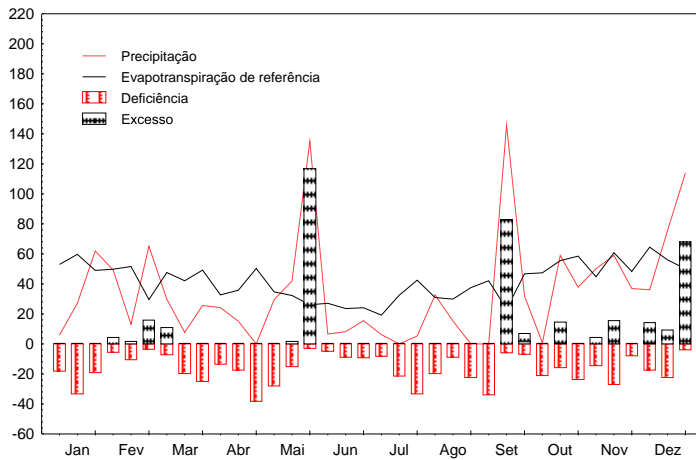


FIG. 5. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1980.

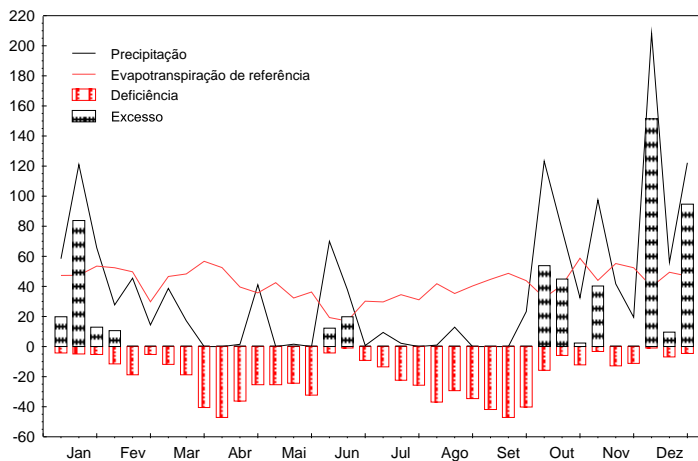


FIG. 6. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1981.

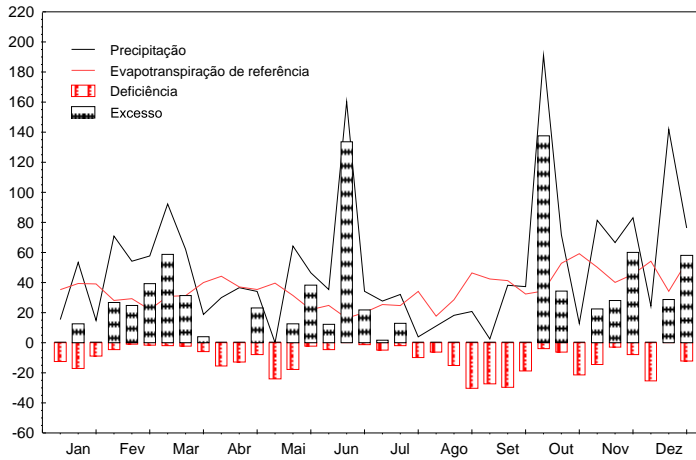


FIG. 7. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1982.

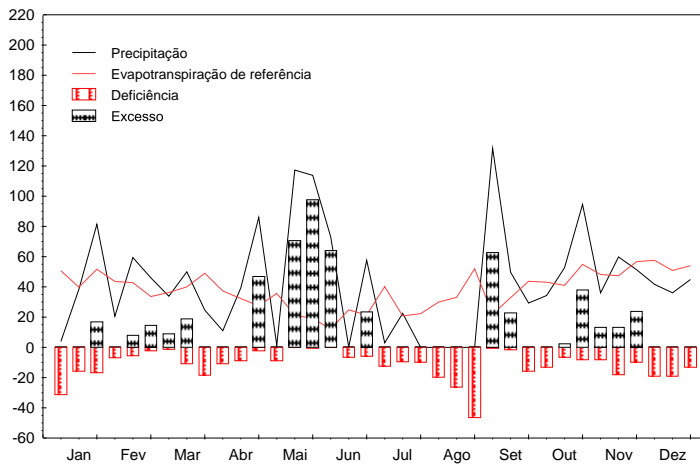


FIG. 8. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1983.

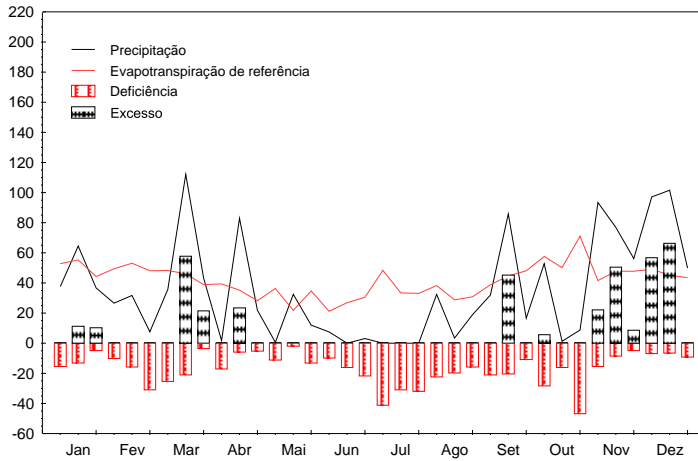


FIG. 9. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1984.

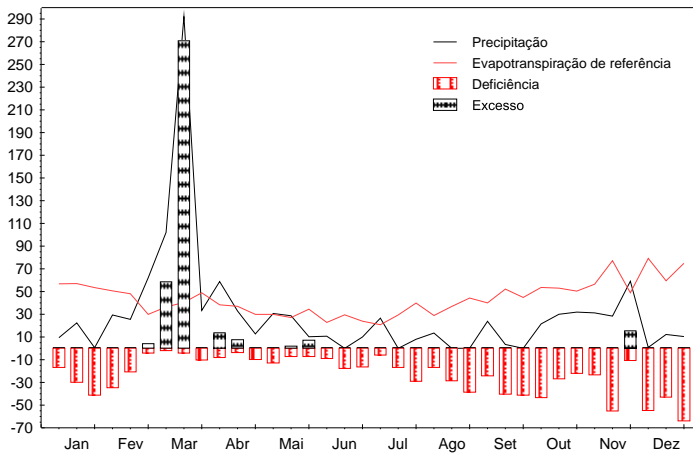


FIG. 10. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1985.

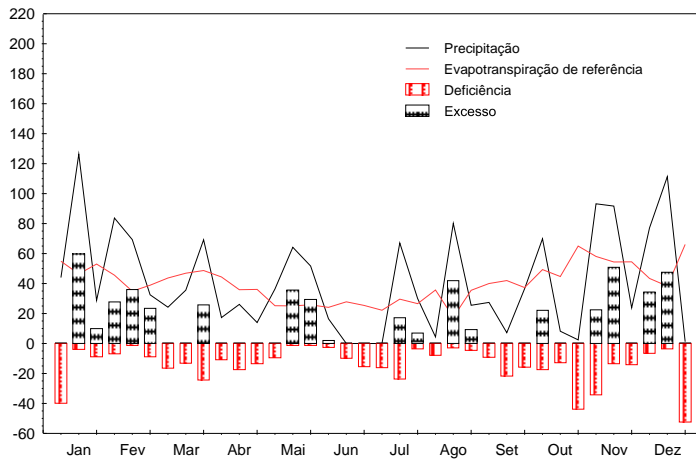


FIG. 11. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1986.

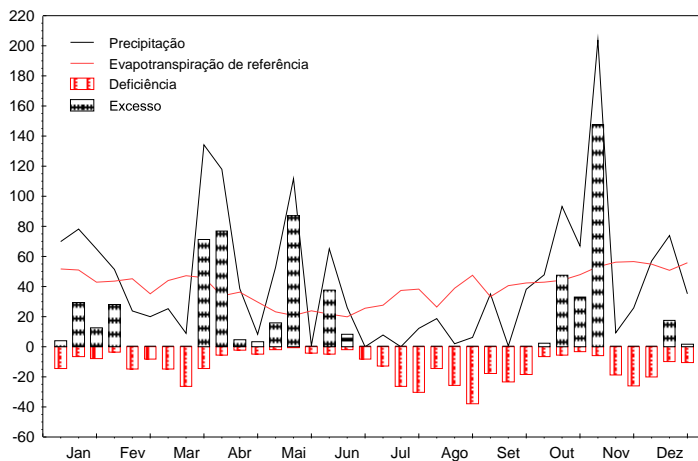


FIG. 12. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1987.

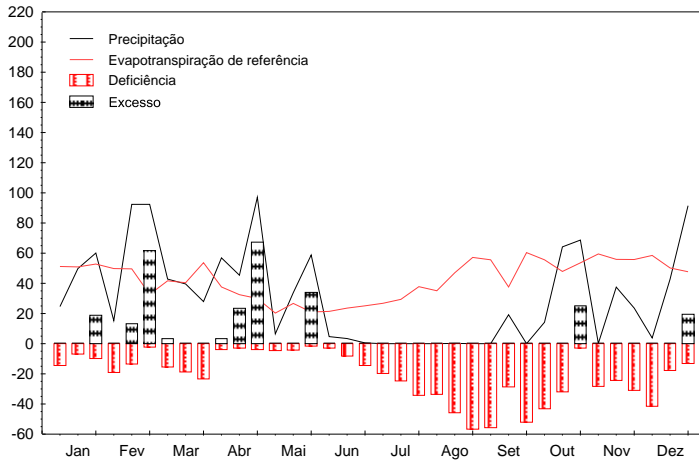


FIG. 13. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1988.

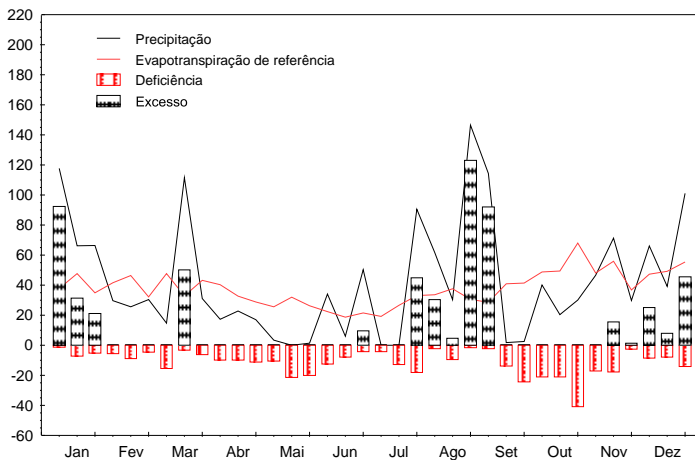


FIG. 14. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1989.

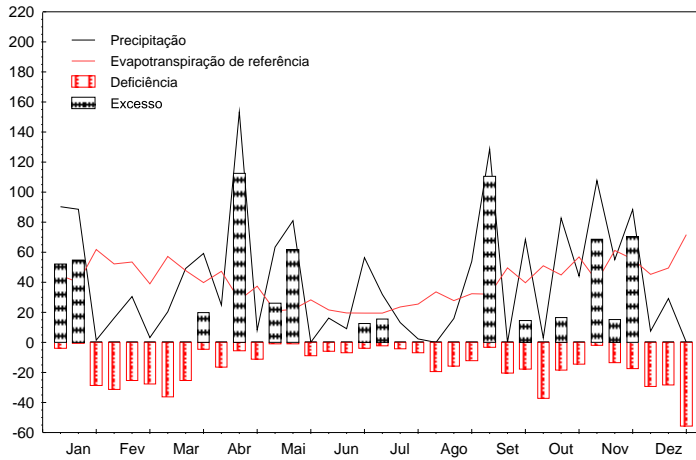


FIG. 15. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1990.

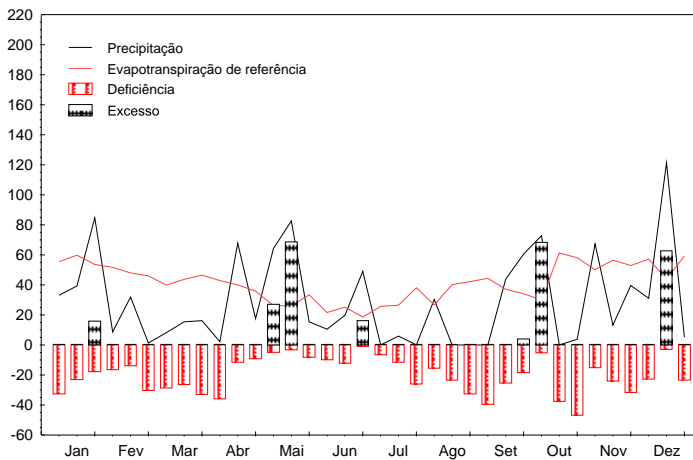


FIG. 16. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1991.

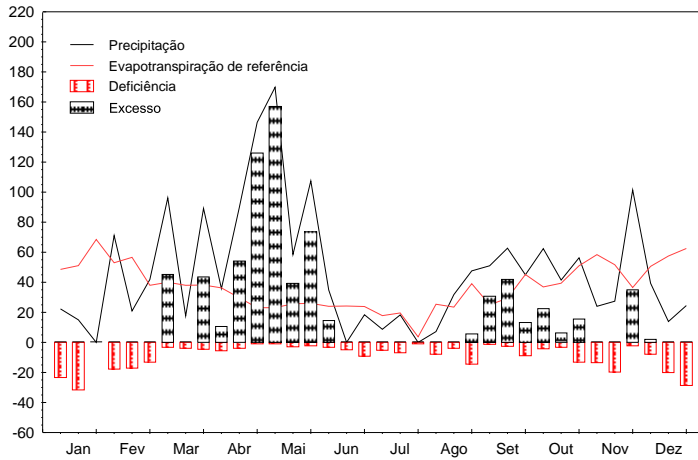


FIG. 17. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1992.

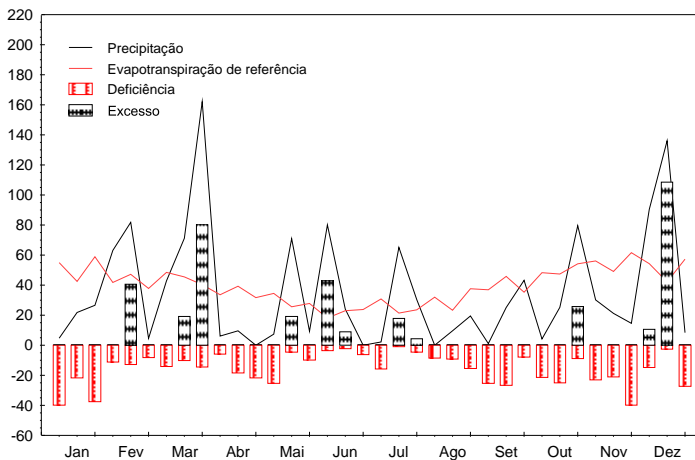


FIG. 18. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1993.

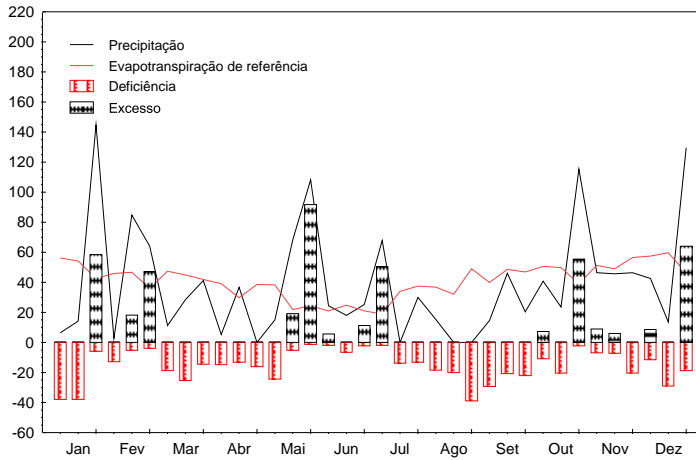


FIG. 19. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1994.

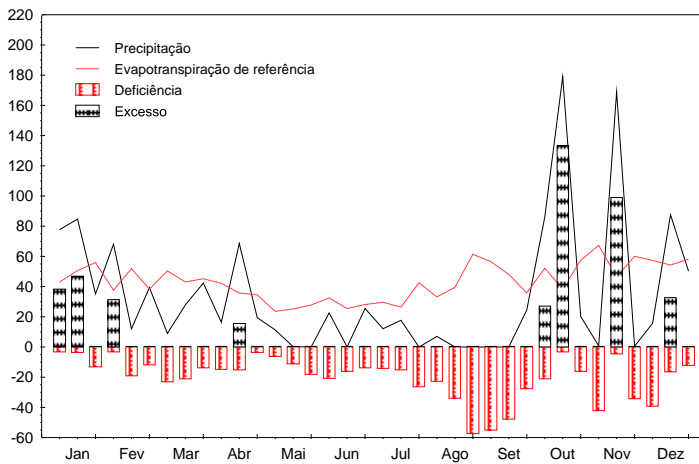


FIG. 20. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1995.

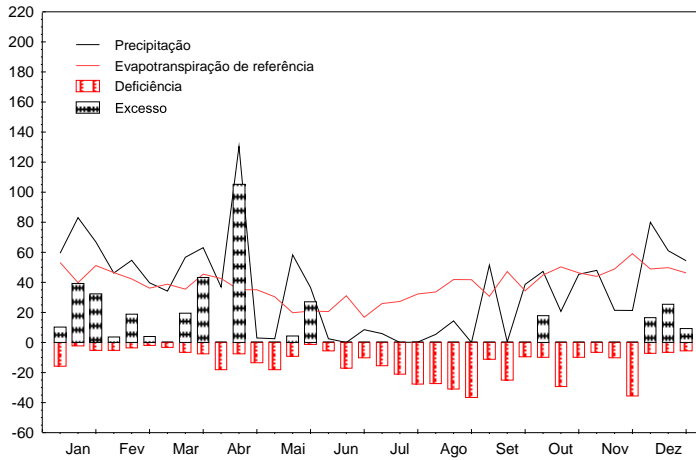


FIG. 21. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1996.

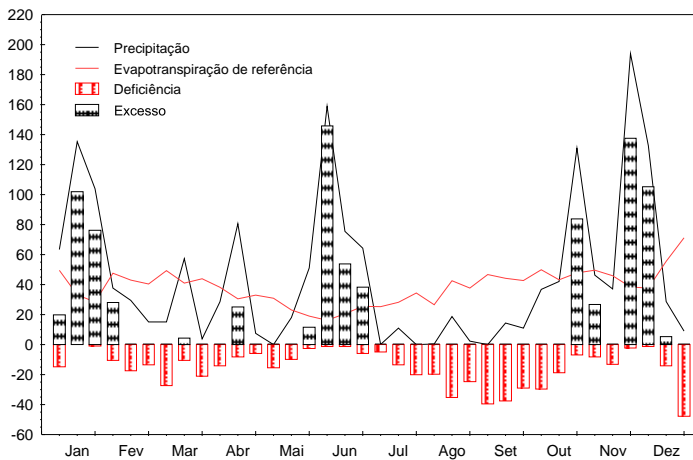


FIG. 22. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1997.

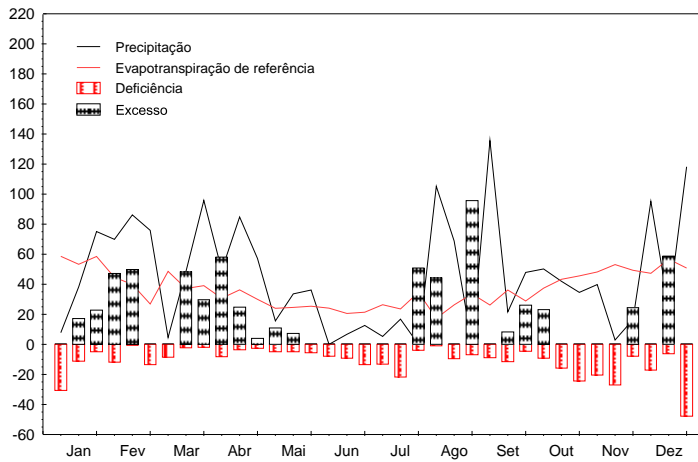


FIG. 23. Representação gráfica do balanço hídrico sequencial da região de Dourados, MS, em 1998.

Paper, 56).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA SUPERIOR (Brasília, DF). Curso de engenharia e manejo da irrigação. Módulo 2: evapotranspiração: necessidade de água para as plantas cultivadas. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV, 1998. 181p.

FIETZ, C.R. Variabilidade espacial do armazenamento de água no solo visando o manejo da irrigação por aspersão. Piracicaba: ESALQ, 1998. 97p. Tese Doutorado.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The water balance. Centerton: Drexel Institute of Technology. 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Marcos Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe Adjunto de Administração